

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 857 764 A2

CA 2229086

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.08.1998 Patentblatt 1998/33

(51) Int. Cl.⁶: **C09C 3/04**, C09C 1/00,
C09C 1/58, C08K 9/08,
C09D 7/12, C04B 14/02

(21) Anmeldenummer: **98101443.4**

(22) Anmeldetag: **28.01.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

(30) Priorität: **10.02.1997 DE 19704943**

(71) Anmelder: **BAYER AG
51368 Leverkusen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Linde, Günter, Dr.
47800 Krefeld (DE)**
• **Bütje, Kai, Dr.
47229 Duisburg (DE)**
• **Eitel, Manfred, Dr.
47906 Kempen (DE)**

(54) **Anorganische Pigmentgranulate zum Einfärben von Kunststoffen, Lacken und Baustoffen und ein Verfahren zu deren Herstellung**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft anorganische Pigmentgranulate zum Einfärben von Baustoffen, Lacken und Kunststoffen sowie ein Verfahren zu deren Herstellung und ihre Verwendung unter anderem zur Herstellung von Pasten, Suspensionen und Dispersionsfarben.

EP 0 857 764 A2

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft anorganische Pigmentgranulate zum Einfärben von Baustoffen, Lacken und Kunststoffen sowie ein Verfahren zu deren Herstellung und ihre Verwendung unter anderem zur Herstellung von Pasten, Suspensionen und Dispersionsfarben.

Die Verarbeitung von Pigmenten verlangt zur Erzielung des optimalen Farbeindrucks ein Aufmahlen der Pigmente zu Primärteilchen. Die dadurch entstehenden Pulver stauben sehr stark, neigen aufgrund ihrer Feinteiligkeit zu Adhäsion und kleben in Dosieranlagen. Bei toxikologisch gefährlichen Stoffen müssen deshalb bei der Verarbeitung Maßnahmen zur Vermeidung einer Gefährdung von Mensch und Umwelt durch entstehende Stäube getroffen werden. Aber auch bei unbedenklichen inerten Stoffen, wie z.B. Eisenoxidpigmenten oder Titandioxidpigmenten ist eine Vermeidung der Staubbelastigung zunehmend vom Markt gewünscht.

Staubvermeidung und verbesserte Dosierung aufgrund guter Fließeigenschaften zur Erzielung eines qualitativ gleichmäßigen Farbeindrucks bei der Anwendung von organischen Medien ist deshalb das Ziel im Umgang mit Pigmenten. Dieses Ziel wird mehr oder weniger durch Anwendung von Granulationsverfahren auf Pigmente erreicht. Dabei werden beispielsweise Aufbau- oder Sprühgranulation angewendet. Kompaktierverfahren sind im allgemeinen wegen der eingeschränkten Dispergierbarkeit der dadurch erhaltenen Granulate weniger geeignet.

Grundsätzlich werden zwei gegenläufige Eigenschaften bei Pigmentgranulaten gefordert: mechanische Stabilität des Granulates und gleichzeitig gute Dispergiereigenschaften im eingesetzten Medium. Die mechanische Stabilität ist verantwortlich für gute Transporteigenschaften, sowohl bei Transport zwischen Hersteller und Anwender als auch für gute Dosierung und Fließeigenschaften beim Einsatz der Pigmente. Sie wird durch hohe Haftkräfte bewirkt und hängt z.B. von Bindemittelmenge oder auch vom Preßdruck beim Verformen ab. Andererseits wird die Dispergierbarkeit durch eine gute Mahlung vor der Granulierung (Naß- und Trockenmahlung), durch die mechanische Energie bei der Einarbeitung (Scherkräfte) und durch Dispergierhilfsmittel, die die Haftkräfte im trockenen Granulat bei der Einarbeitung in ein Medium herabsetzen, beeinflusst. Allerdings ist die Anwendung von größeren Mengen Dispergierhilfsmittel wegen des Kostenverhältnisses Hilfsmittel/Pigment eingeschränkt. Außerdem bewirkt ein hoher Hilfsmittelanteil eine entsprechende Herabsetzung der Farbstärke bzw. des Streuvermögens. Da die Farbstärkeschwankungen im allgemeinen unter $\pm 5\%$ liegen, ist auch der Einsatz von zusätzlichen Mitteln begrenzt, selbst wenn diese gleichzeitig als Haftvermittler und Dispergierhilfsmittel wirken. Auch dürfen die Zusätze nicht die Gebrauchseigenschaften der zu färbenden Medien nachteilig verändern, beispielsweise bei Kunststoffen die Festigkeit oder die Kerbschlagzähigkeit, bei Elastomeren (Polymeren) die elastischen Eigenschaften und die Zähigkeit und bei Farben und Lacken die rheologischen Eigenschaften.

Bekannte Herstellungsverfahren für Pigmentgranulate sind beispielsweise Sprühgranulation (Sprühtrocknung über Scheibe oder Düse) und Aufbaugranulation (Mischer, Wirbelschichtgranulator, Teller bzw. Trommel) oder Kompaktierverfahren.

So wird in EP-A 0 257 423 und DE-A 38 41 848 die Sprühgranulation unter Verwendung von Polyorganosiloxanen als hydrophobe, lipophile Zusatzstoffe beschrieben. Der erwähnte Zerstäubungstrockner führt im allgemeinen zu kleinen Teilchengrößen und hohem Feinanteil. Das bedeutet, daß ein wesentlicher Anteil des Materials nicht aus dem Trockner als direkt einsetzbares Granulat erhalten wird, sondern als Feinanteil erst im Filter zurückgehalten wird und dann in den Prozeß zurückgeführt werden muß. Die hydrophobierende Nachbehandlung führt bei sprühgranulierten Produkten zu einem sehr gut fließenden, aber außerordentlich stark staubenden Granulat.

EP-A 0 424 896 offenbart die Herstellung von staubarmen Feingranulaten in einem Herstellungsgang in bekannten Intensivmischern. Es wird hierbei ein niedriger Gehalt an Wachsen in Kombination mit Emulgatoren und Netzmitteln durch Aufbringen einer wäßrigen Dispersion angewendet. Dabei werden im allgemeinen Wassergehalte von 20 bis über 50 % erhalten. Diese Granulate müssen getrocknet und von Über- und Unterkorn getrennt werden.

DE-A 31 32 303 beschreibt staubarme, fließfähige anorganische Pigmentgranulate, die mit unter Wärmeeinwirkung (40 bis 60°C) flüssigwerdenden Bindemitteln gemischt und durch einen Siebvorgang unter Anwendung von Siebhilfe (Druck) granuliert werden.

Aus EP-A 0 144 940 gehen staubarme Pigmentgranulate hervor, die ausgehend von Filterschlamm mit ca. 50°C warmem Wasser durch Zugabe von 0,5 bis 10 % oberflächenaktiven Stoffen und zusätzlich Mineralöl oder flüssigwerdenden Wachsen bei 50 bis 200°C gemischt werden bis zum Schmelzpunkt. Der Vorgang erfolgt in Intensivmischern, eventuell wird noch nachgranuliert und nachgetrocknet. Im Endprodukt liegt Wasser in einer Menge von 10 bis 15 % vor, was für die Einarbeitung in Kunststoffen nachteilig ist.

In DE-A 28 44 710 wird die Granulation von Pigmenten im Fließbett mit Granulierhilfsmitteln beschrieben, wobei trockenes Pigmentpulver mit Wasser besprüht wird.

DE-C 28 19 004 beschreibt die Granulation von Alkalialuminaten für die Herstellung von Zementen mit Hilfe von Polyhydroxyverbindungen.

GB-A 2 158 084 beschreibt die Herstellung von Farbstoffgranulat mit festen Polyethylenglykolen im Schmelzbereich von 40 bis 150°C mit einem Wachsanteil von 33 bis 66 % bezogen auf das Pigment.

US 4 952 617 beschreibt verbesserte Pigmentdispersionen in wasserhaltigen Systemen unter Verwendung von Trimethylolpropan bzw. Trimethylolethern. Die Verbesserung besteht in einer verbesserten Viskosität der Paste, die sich in einer verlängerten Standzeit verdeutlicht.

In DE-C 43 36 612 wird die Herstellung von hydrophobierten Pigmentgranulaten unter Verwendung von Ölen bestimmter Viskosität nach einem modifizierten Kompaktierverfahren offenbart.

US 3 843 380 zeigt die Herstellung von Pigmentgranulaten unter Verwendung von Eindickmitteln oder Eindickmitteln in Kombination mit Dispergiermitteln.

Aufgabe war es daher, anorganische Pigmentgranulate zur Verfügung zu stellen, die gut dispergierbar im Medium sind, gleichzeitig gute Stabilität z.B. beim Transport und bei der Förderung aufweisen und die einfach herzustellen sind.

Gegenstand der Erfindung sind Pigmentgranulate, die dadurch gekennzeichnet sind, daß sie ein oder mehrere wasserlösliche, hydrophile oder hydrophob/hydrophile, bei 25°C flüssige Hilfsmittel oder bei 25°C flüssige Mischungen von wasserlöslichen, hydrophilen oder hydrophob/hydrophilen Hilfsmitteln in einer Menge von 0,1 bis 10 Gew.-%, bezogen auf Pigment, enthalten, eine durchschnittliche Teilchengröße von 50 bis 1500 µm, ein Schüttgewicht von 0,3 bis 1,8 g/cm³ und einen Wassergehalt von ≤ 2 Gew.-%, bezogen auf Pigment aufweisen.

Als anorganische Pigmente werden bevorzugt Eisenoxide, Titandioxide, Zinkoxide, Chromoxide, Lichtechtpigmente, Bismutvanadat, Ruße (Kohlenstoffpigmente) und Mischungen davon eingesetzt.

Vorzugsweise werden bei 25°C flüssige Polyethylen- oder Polypropylenglykole als Hilfsmittel eingesetzt. Auch Fettalkoholpolyglykoether sind geeignet.

Die Pigmentgranulate können nach mehreren Verfahren hergestellt werden, z.B. durch Sprühtrocknung, Aufbaugranulation und Kompaktieren. Aus wäßrigen Pigmentsuspensionen lassen sie sich besonders vorteilhaft unter Zuhilfenahme von Bindemitteln herstellen, die bei der Applikation dispergierfördernd wirken. Die Granulate weisen eine mittlere Teilchengröße von 50 bis 500 µm auf. Zur Verbesserung der Dispergierbarkeit kann das Material in Suspension einer Naßmahlung unterworfen werden. Nach einem anderen Verfahren kann das trockene Pigmentpulver unter Verwendung von Wasser, wäßrigen Suspensionen oder flüssigen Bindemitteln auf dem Drehteller, in einer Drehtrommel, in einem Mischer oder in einem Wirbelschichtverfahren zu Granulaten mit einer mittleren Teilchengröße von 80 bis 1500 µm hergestellt werden.

Granulate aus Trockenpigmenten, z.B. Fertigprodukt, können auch durch schwache Kompaktierung mit Folgeschritten wie Siebmahlen, Sieben und Rückführen von Grob- und/oder Feitgut oder auch weitere Aufbaugranulation auf einem Teller oder in einer Drehtrommel hergestellt werden. Bei der Kompaktiergranulation wird mit Linienkräften von 0,1 bis 50 kN/cm kompaktiert, wobei ein Teil der Haftwirkung zwischen den Pigmentteilchen durch Flüssigkeitsbrücken des flüssigen Bindemittels übernommen wird. Als flüssiges Bindemittel kommt Wasser in geringem Umfang, etwa in Mengen kleiner 3 % bezogen auf Pigment, in Frage. Bei der klassischen Aufbaugranulation auf Drehtellern oder Mischen wird bei höheren Wassermengen z.B. 6 bis 25 % im allgemeinen ein Trocknungsschritt angeschlossen. Durch die Trocknung kann sich die Dispergierbarkeit verschlechtern. Wassermengen von ≥ 1 % führen häufig zu Klumpenbildung und Anbackungen. Bei der Kompaktierung werden bevorzugt Flüssigkeiten mit niedrigen Dampfdrücken und/oder hohen Siedepunkten (> 180°C) eingesetzt. Auch bei der Sprühtrocknung und Aufbaugranulation spielt die Restfeuchte bzw. die Art und Menge der Restflüssigkeit eine Rolle. Der Wassergehalt bei der Trocknung sollte daher im allgemeinen ≤ 1 % sein, auf keinen Fall mehr als 2 %. Wasser kann in geringen Mengen durch übliche Verpackungsmittel, wie Papier etc., während des Transports oder während der Lagerung durch Verdunstung entweichen. Besonders bevorzugt sind Sprühgranulate mit Bindemitteln, die verbesserte Dispergiereigenschaften und gleichzeitig verbesserte Haftung bewirken. Dabei kommen Bindemittel mit niedrigem Dampfdruck oder hohen Siedepunkten in Frage, wie z.B. mehrwertige Alkohole oder kondensierte Polyole. Als geeignete Bindemittel für Pigmentgranulate, die gleichzeitig die Dispergierbarkeit in Dispersionsfarben, Putzen und Abtönpasten verbessern, gelten mehrwertige Alkohole wie Diole, Glycerin, Sorbit, Trimethylolpropan, Polypropylenglykol und Fettalkoholpolyglykoether. Die beiden letzteren sind bei Raumtemperatur flüssig. Polyethylenglykol allein oder in Gemischen mit anderen flüssigen Verbindungen sind besonders geeignet, sofern der Schmelzpunkt nicht höher als 35°C liegt. Schmelzpunkte zwischen 35°C und etwa 100°C führen bei der Granulation häufig dazu, daß aufgrund der erweichten Bindemittel die Granulate zur Verklebung bzw. Anbackungen neigen. Deshalb sind flüssige Bindemittel mit niedrigen Dampfdrücken, hohen Siedepunkten und Erstarrungspunkten nicht über 35°C besonders geeignete Bindemittel sowohl für Sprühgranulation als auch Kompaktiergranulation. Dabei kommen für die Anwendung in Dispersionsfarben, Mehrzweckabtönpasten oder auch Lacksystemen (z.B. wasserlösliche Lacke) hydrophile oder hydrophil/hydrophobe Systeme in Frage. Als hydrophile Binde- und Dispergiermittel werden mehrwertige Alkohole, Zucker, Cellulose und Cellulosederivate, Sulfonate, Polyacrylate, Phosphate, Polyether, Polyester, Polyasparaginsäure, Polyhydroxiverbindungen auch in Form von Ethern und Estern eingesetzt. Hydrophobe Gruppierungen können Derivate von Fettalkoholen, Fettsäuren, langkettige Alkylgruppen oder Arylgruppen sowie Silikonverbindungen sein.

Die Erfindung soll anhand der nachfolgenden Beispiele näher erläutert werden.

Beispiele**Beispiel 1**

Eine Eisenoxidgelbsuspension (Bayferrox 3920; Handelsprodukt der Bayer AG) wurde mit einer Konzentration von 25 Gew.-% Feststoff unter Verwendung von 4 Gew.-% Polyethylenglykol 400 (MG 400), bezogen auf Feststoff, auf einen Sprühtrockner mit 1 mm Düse gegeben und bei 10 bis 13 bar Druck zerstäubt und getrocknet. Die Restfeuchte betrug 0,6 Gew.-%, die mittlere Teilchengröße lag bei 146 µm. Das gleiche Eisenoxidgelb wurde mit o.g. Polyethylenglykol bei einer Linienkraft von 0,7 kN/cm auf einem Kompaktor mit 200 mm Walzendurchmesser kompaktiert, über ein Sieb von 1,5 mm Maschenweite zerkleinert und nachgerollt. Das Endprodukt hatte eine durchschnittliche Teilchengröße von 755 µm. Der Versuch wurde wiederholt, wobei zusätzlich nach dem Nachrollen über ein Sieb mit einer Maschenweite von 500 µm abgesiebt wurde und der Feinanteil von 40-50 Gew.-% der Menge untersucht wurde.

Die Daten sind der nachfolgenden Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1

Produkt	Verfahren	PEG* 400 [Gew.-%]	Rest- feuchte [Gew.-%]	Auslaufzeit aus 6 mm- Becher [sek]; Staub- neigung	mittlere TG** [µm]	Schnelltest (150 µm) 1000/2000/4 500 [UpM]	rel. Farb- stärke*** [%]
Pulver	-	-	-	läuft nicht; staubt stark	-	3/1/1	100
Granulat	Sprühtrock- nung	4	0,6	19; staubt wenig	146	1/1/1	99
Granulat	Kompaktie- rung	5	-	33; staubarm	755	4/1/1	98
Granulat	Sieb: 500 µm; Feinan- teil	5	-	-; staubt wenig	453	2/1/1	-

Schnelltest:
Dispergierenergie bei 1000, 2000 und 4500 Umdrehungen pro Minute für 10 Minuten (150 µm Schichtdicke als Naßfilm). Siehe Dispergierbarkeitstest/Auswertung.

* PEG - Polyethylenglykol, Molekulargewicht 400

** TG - Teilchengröße

*** in Aufhellung mit TiO₂-Bayertitan® R-KB-2 im Verhältnis 1:5

Beispiel 2

Eine Suspension von Bayferrox 130M (Eisenoxidrot; Handelsprodukt der Bayer AG) wurde mit einer Konzentration von 50 Gew.-% Feststoff unter Zusatz von 4 Gew.-% Polyethylenglykol 400 (Molekulargewicht 400), bezogen auf Feststoff, auf einem Sprühtrockner bei einer Eingangstemperatur von 300°C durch eine Düse mit 1,2 mm Bohrung verdüst. Die mittlere Teilchengröße betrug 149 µm. Das Granulat fließt sehr gut und weist eine dem Pulver vergleichbare Dispergierbarkeit und Farbstärke auf.

Dasselbe Eisenoxidrot wurde mit 3 Gew.-% Polyethylenglykol 400 vermischt und bei 0,8 kN/cm auf einem Walzenverdichter der Fa. Bepex (Typ 200/100) kompaktiert, über ein Sieb mit 1,5 mm Maschenweite zerkleinert und nachgerollt. Das Granulat hatte eine mittlere Teilchengröße von 776 µm. Der Versuch wurde wiederholt und zusätzlich bei 0,5 mm Maschenweite abgesiebt. Die Dispergierbarkeit war ausreichend, die Farbstärke war genauso gut wie beim Pulver; Staubungsneigung und Fließverhalten waren besser. Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle 2 zusammengestellt.

Tabelle 2

Produkt	Verfahren	Zusatz PEG 400* [Gew.-%]	Auslaufzeit aus 6 mm-Becher [sek] Staubneigung	mittlere TG** [μm]	Schnelltest (150 μm) 2000/4500 [UpM]	rel. Farbstärke **** [%]
Pulver	-	-	fließt nicht staubt stark	-	1/1	100
Granulat	Sprühtrocknung***	4	21	149	1/1	99
Granulat	Kompaktierung	3	37 staubarm	776	2/1	99
Granulat	Kompaktierung Sieb:500 μm ; Feinanteil	3	39	396	2/1	99

* PEG - Polyethylenglykol, Molekulargewicht 400

** TG - Teilchengröße

*** Restfeuchte 0,3 Gew.-%

**** in Aufhellung mit TiO₂-Bayertitan® R-KB2 im Verhältnis 1:5

Die Dispergierbarkeit von anorganischen Buntpigmenten in Dispersionsfarben wird mittels Dissolver geprüft:

Prüfmedium: Dispersionsfarbe, Basis PVA-Dispersion (Vinylacetat/Versäurevinylester), PVK* 55 % (Pigment/Füllstoff-Verhältnis 40/60)

Arbeitsweise: 180 g weiße Dispersionsfarbe werden vorgelegt, dann werden 6,0 g des zu prüfenden anorganischen Buntpigments unter Rühren eingestreut (Bayertitan R-KB-2 / anorganisches Buntpigment-Gewichtsverhältnis = 5/1).

Prüfbedingungen: Mit einer Dissolverseibe (Durchmesser 4 cm) werden folgende Dispergierbedingungen eingestellt:

20 min	2000 U/min ($4,3 \cdot \text{m sec}^{-1}$)
10 min	4500 U/min ($9,4 \cdot \text{m sec}^{-1}$)

Nach den einzelnen Dispergierzeiten werden jeweils Aufzüge mit 90 μm und 150 μm Naßfilmschichtdicke (Spalthöhe der Aufziehrakel) angefertigt und bei Raumtemperatur getrocknet. Nach der Trocknung werden die Aufzüge (Anstrichfilme) mit einem scharfkantigen Gegenstand abgezogen, wodurch die nichtdispergierten Pigmentteilchen an der Oberfläche als Punkte bzw. Streifen erscheinen.

Bei gut dispergierbaren Granulaten kann zur besseren Differenzierung zusätzlich noch eine Bewertung mit 10 Minuten Rührzeit bei 1000 U/min herangezogen werden.

Auswertung: Die auf die Granulate anzuwendende Dispergierenergie wird mit einer Bewertungsskala von Stufe 1 bis 5 beurteilt:

* PVK = Pigmentvolumenkonzentration

Stufe 1:	keine Stippen
Stufe 2:	wenige Stippen
Stufe 3:	mäßige Stippen
Stufe 4:	viele Stippen
Stufe 5:	sehr viele Stippen

Eine gute Dispergierbarkeit ist nur bei den Bewertungsstufen 1 und 2 gegeben, ab Stufe 3 ist die Bewertung für die aufgewendete Dispersierenergie unzureichend.

Prüfung der relativen Farbstärke von anorganischen Buntpigmenten in Dispergierfarben in Anlehnung an DIN 53234

Es wird eine Dispergierfarbe angesetzt wie bei Dispergierbarkeit beschrieben. Die getrockneten Aufzüge werden folgendermaßen ausgewertet:

Die getrockneten Aufzüge werden mit einem Farbmeßgerät (Dataflash 2000, Meßgeometrie: D/8°, Lichtart C/2° mit Glanz) vermessen. Dabei werden die Normfarbwerte X, Y, Z vom Probepigment (P) und vom Bezugspigment (B) ermittelt.

Für die relative Farbstärke F, in %, gilt folgende Gleichung:

$$\text{Relative Farbstärke in \%} = \frac{(K/S) \cdot \text{Probe}}{(K/S) \cdot \text{Bezug}} \times 100$$

Die Berechnung erfolgt in Anlehnung an DIN 53234.

Feinstaubmessung in Anlehnung an DIN 55 992:

Die Staubeigenschaften eines Pulvers oder Granulates können mit dem Heubach „Dustmeter“ gemessen werden. Der Austrag an Feinstaub aus einer rotierenden Trommel, durch die ein Luftstrom definierter Stärke strömt, wird an einem Glasfaserfilter gravimetrisch bestimmt. Durch Messungen nach unterschiedlichen Belastungszeiten kann auch der Verlauf der Staubentwicklung als Funktion mechanischer Beanspruchung aufgezeigt werden.

Die Staubwerte werden als Gewicht im Vergleich zum Pulver bewertet. Außerdem wird zum Vergleich die visuelle subjektive Staubbeobachtung beim Umfüllen hinzugezogen.

Prüfung des Fließverhaltens durch Auslaufversuche in Anlehnung an DIN 53 211:

Das Fließverhalten wird durch Messung der Auslaufzeit in Sekunden aus einem zylindrischen Gefäß (Volumen 100 ml) mit konischem Boden durch eine definierte Bohrung (im allgemeinen 6 mm) bestimmt.

Mittlere Teilchengröße

Die mittlere Teilchengröße wurde durch Siebanalyse bestimmt, wie grundsätzlich in Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 5th Ed., Vol. B 2 (1988), p. 2-23 beschrieben.

Dazu wurden 100,0 g Probe auf eine Retsch® Vibrotronic Typ VE 1-Siebmaschine mit Probesieben aus rostfreiem Stahl entsprechend DIN 4188 bzw. DIN ISO 3310/1 aufgegeben. Je nach Teilchengrößenverteilung wurden sechs bis acht Siebe mit Sieböffnungen von 1 000, 800, 600, 500, 250, 180, 125, 80 und 40 µm verwendet. Zweiminütiges Sieben mit einer Amplitude von 1 mm ergab die entsprechenden Fraktionen. Die mittlere Teilchengröße jeder Fraktion wurde auf den Mittelwert der Sieböffnungen der die Fraktion eingrenzenden Probesiebe geschätzt, z.B. wurde die mittlere Teilchengröße der Fraktion 40 - 80 µm mit 60 µm angenommen. Anschließend wurde die mittlere Teilchengröße der Probe wie folgt berechnet:

$$\frac{(\text{wt.}\% \text{ fraction A} * \text{MPS Fraktion A}) + (\text{wt.}\% \text{ Fraktion B} * \text{MPS Fraktion B}) + \dots}{100}$$

5 Patentansprüche

1. Anorganische Pigmentgranulate, dadurch gekennzeichnet, daß die Granulate ein oder mehrere anorganische Pigmente und ein oder mehrere wasserlösliche, hydrophile oder hydrophob/hydrophile, bei 25°C flüssige Hilfsmittel oder bei 25°C flüssige Mischungen von wasserlöslichen, hydrophilen oder hydrophob/hydrophilen Hilfsmitteln in einer Menge von 0,1 bis 10 Gew.-%, bezogen auf Pigment, enthalten, eine durchschnittliche Teilchengröße von 50 bis 1500 µm, ein Schüttgewicht von 0,3 bis 1,8 g/cm³ und einen Wassergehalt von ≤ 2 Gew.-%, bezogen auf Pigment aufweisen.
2. Granulate nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als anorganische Pigmente Eisenoxide, Titandioxide, Zinkoxid, Chromoxide, Lichtechtpigmente, Bismutvanadat, Ruß (Kohlenstoffpigmente) und Mischungen davon eingesetzt werden.
3. Granulate nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Hilfsmittel bei 25°C flüssige Polyethylen- oder Polypropylenglykole eingesetzt werden.
4. Granulate nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß Polyglykole und/oder Fettalkoholpolyglykolether mit Schmelzpunkten unter 35°C, und Siedepunkten von 150°C bis 300°C, vorzugsweise 200 bis 300°C, eingesetzt werden.
5. Granulate nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als flüssige Hilfsmittel flüssige Mischungen aus bei 25°C flüssigen Polyethylen- oder Polypropylenglykolen oder flüssige Mischungen aus bei 25°C flüssigen Polyethylen- oder Polypropylenglykolen mit Polyglykolverbindungen mit Schmelzpunkten über 35°C und/oder mehrwertigen Polyhydroxyverbindungen, die in den bei 25°C flüssigen Polyethylen- oder Polypropylenglykolen löslich sind, eingesetzt werden.
6. Granulate nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Granulate zusätzlich Konservierungsstoffe, Entschäumer, Retentionsmittel, Absetzverhinderer, Netzmittel und/oder Emulgatoren enthalten.
7. Verfahren zur Herstellung der anorganischen Pigmentgranulate gemäß Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein oder mehrere anorganische Pigmentpulver mit einem oder mehreren wasserlöslichen, hydrophilen oder hydrophob/hydrophilen bei 25°C flüssigen Hilfsmitteln oder bei 25°C flüssigen Mischungen von wasserlöslichen, hydrophilen oder hydrophob/hydrophilen Hilfsmitteln in einer Menge von 0,1 bis 10 Gew.-%, bezogen auf das Pigmentpulver, vermischt werden und diese Mischung direkt oder in Form einer wäßrigen Suspension einer Granulierung unterworfen wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Granulierung nach dem Sprühverfahren im Gleich- oder Gegenstrom über Ein- oder Zweistoffdüsen bzw. über Zerstäubungstrockner erfolgt, wobei Granulate mit einer mittleren Teilchengröße von 50 bis 500 µm erzeugt werden.
9. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Granulierung durch Aufbaugranulation mittels Dreheller, Drehtrommel, Mischer oder im Wirbelschichtverfahren erfolgt, wobei bevorzugt Granulate mit einer mittleren Teilchengröße von 100 bis 1500 µm erzeugt werden, besonders bevorzugt von 125 bis 1000 µm.
10. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß anorganische Pigmentpulver mit einem oder mehreren wasserlöslichen, hydrophilen oder hydrophob/hydrophilen, flüssigen Hilfsmitteln oder bei 25°C flüssigen Mischungen von wasserlöslichen, hydrophilen oder hydrophob/hydrophilen Hilfsmitteln vermischt werden, anschließend kompaktiert und geschrotet werden, gegebenenfalls eine Fraktion mit einer mittleren Teilchengröße von 100 bis 1000 µm über Siebung vom Rest befreit wird und gegebenenfalls diese Produktfraktion nachgerollt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die anorganischen Pigmentgranulate zusätzlich nachbehandelt werden.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Nachbehandlung durch Aufbringen von Alkoholen,

Estern, Silikonverbindungen, Aminen, Amiden, Polyolen, Polyethern, Cellulosederivaten, Polyacrylaten und/oder Polyphosphaten in einer Menge von 0,01 bis 3 Gew.-%, bezogen auf Pigmentgranulate, erfolgt.

- 5 13. Verwendung der anorganischen Pigmentgranulate nach Anspruch 1 bis 7 und der nach dem Verfahren gemäß Anspruch 8 bis 12 hergestellten anorganischen Pigmentgranulate zum Einfärben von Kunststoffen, Lacken und Baustoffen und zur Herstellung von wäßrigen Dispersionsfarben, Abtönpasten und Slurries.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55